

引用格式:黄杰龙,王立群.放松退耕地间种约束的政策合理性与有效性检验:基于贵州省新一轮退耕还林的农户调查[J].资源科学,2021,43(9):1863-1875. [Huang J L, Wang L Q. Policy feasibility and effectiveness test of relaxing constraints of interplanting in returning farmland: Based on a survey of farmers in Guizhou Province[J]. Resources Science, 2021, 43(9): 1863-1875.] DOI: 10.18402/resci.2021.09.12

放松退耕地间种约束的政策合理性与有效性检验 ——基于贵州省新一轮退耕还林的农户调查

黄杰龙^{1,2},王立群¹

(1. 北京林业大学经济管理学院,北京 100089;2. 福建工程学院互联网经贸学院,福州 350011)

摘要:新一轮退耕还林在保护生态环境和促进农户增收方面被赋予重要期待。本文基于范围经济理论,利用贵州省的退耕农户调查数据,测算农户的间种的范围经济和范围利润水平,利用似不相关回归和面板Tobit模型分析间种对农户范围经济、范围利润和经济林管护的影响。研究发现,放松退耕地间种约束具有一定的合理性,但其有效性的发挥还需进行相应的政策调整。具体表现为:①双作物间种的范围经济水平高于单作物间种,经济作物间种的范围利润水平最高。具体的,“经济林+豆类+薯类”的范围经济值最高,平均值为0.835;“经济林+豆类”和“经济林+烤烟”的范围经济水平最低,平均值分别为0.205和0.142;“经济林+豆类”的范围利润值最低,平均为-0.457,“经济林+烤烟”的范围利润值最高,平均为0.908。②间种强度与范围经济、范围利润之间存在“倒U型”关系,间种并非越多越好;间种强度每增加1%,经济林的成活率会增加3.0%,但随着间种强度的增加,经济林的成活率将逐步下降;③相比间种粮食作物,种植经济作物更不利于经济林的管护。本文研究结果可为巩固新一轮退耕还林成果提供现实依据和理论参考。

关键词:新一轮退耕还林;间种约束;范围经济;范围利润;合理性与有效性;似不相关回归

DOI: 10.18402/resci.2021.09.12

1 引言

由于担心农户大面积间种和复耕破坏退耕林地的生态效益,首轮退耕还林严禁农户对退耕林地进行任何形式的间种(林粮间作)。在这一禁令下,首轮退耕还林虽然保住了生态效益,但是后期普遍出现林分过度密集、生态林缺乏持续管护、林地无经济效益、林地多样化利用程度不高等问题,不利于退耕成果的巩固^[1-4]。在此经验和教训的基础上,新一轮退耕还林在鼓励农户种植经济林的基础上放松了“间种”这个政策约束。《新一轮退耕还林还草总体方案(2014)》(以下简称《方案》)指出:“在不破坏植被、造成新的水土流失前提下,允许退耕农民间种豆类等矮杆作物,发展林下经济,以耕促抚、

以耕促管”。这一政策安排目标显然是希望通过放松间种的政策约束来减轻农户经济林的管护成本、缓解退耕造成的农业收入减少,同时期望以间种的方式促进农户对经济林进行有效管护,提高收入水平,从而为巩固退耕还林成果打下基础。

那么,放松间种政策约束是否合理且有效呢?从技术层面上看,经济林间种粮食等作物有助于农作物与经济林分享要素投入,一定程度上可以实现生产的成本节约^[5,6]。但经济林管护与间种作物并不是均等分享要素投入,不一定能够实现“农+林”的双赢。此外间种效果还受农户主观种植态度的影响,若一个对经济林管护不积极的农户选择了间种,那其可能为了避免经济林与农作物争夺管护投

收稿日期:2020-09-24 修订日期:2021-02-04

基金项目:国家自然科学基金项目(71873017);福建省社会科学规划项目(FJ2020C013)。

作者简介:黄杰龙,男,福建泉州人,讲师,研究方向为森林资源经济。E-mail: 15501037699@163.com

通讯作者:王立群,女,黑龙江阿城人,教授,研究方向为林业经济学。E-mail: wlq@bjfu.edu.cn

入,选择将经济林进行“隔离”对待,即将主要生产要素,比如肥料、灌溉、除虫等生产资料和生产活动有侧重地投放到农作物生产中,尽力避免经济林与之争夺,甚至可能为了增加间种的产出而将经济林移除(砍伐),从而不利于退耕成果的实现^[7]。此外,由于不同作物所需的生长环境、生长资源和生产方式差异巨大,如果不能有效区别出不同间种模式的优劣,则很难对间种的政策效果进行有效评估,也将无法判断间种这一政策安排的合理性与有效性。更重要的是,如果不对间种的强度和模式进行规范和限制,那么农户在经济林管护期间盲目的间种可能威胁到经济林的管护成效,不利于退耕目标的实现和后期成果的巩固。

既有研究对“林地间种”这一行为多界定为农林复合经营的一种经营形态,相关研究也多从技术的角度探索复合经营的土肥消耗、经营模式及其优缺点^[8-12],但鲜有对退耕林地“放松间种约束”这一政策的合理性和有效性进行分析,因此难以准确认识该政策的实际推行效果。结合该政策推行的目标,有必要从农户生产的成本节约、利润增收和经济林管护效果的角度对间种这一政策安排的合理性和有效性进行判断。本文首先通过测算农户间种的范围经济和范围利润来判断农户间种是否能够实现生产过程的成本节约和利润增收,以实现对该政策安排合理性的判断;其次,通过分析农户不同间种强度和间种模式下的范围经济、范围利润和经济林成活率的变化情况来实现对该政策有效性的判断,为后续该政策的调整和巩固提供理论和实践层面的参考。

2 理论分析

2.1 放松间种约束的政策合理性分析

由于新一轮退耕还林放松间种约束的目的在于以耕促抚和以耕促管,并最终促进农户收入水平的提高。因此可以从农户间种的成本节约和利润增收两个角度来分析放松间种约束的政策合理性。如果放松间种约束有助于农户实现生产过程的成本节约和利润增收,并且不影响经济林的管护效果,则可以认为该政策的制定和实施是合理的。

范围经济理论认为,当厂商同时生产两种产品的费用低于分别生产每种产品所需成本的总和时,

所存在的状况就被称为范围经济,即只要把两种或更多的产品合并在一起生产比分开来生产的成本要低,就会存在范围经济(Economies of Scope),否则为范围不经济(Diseconomies of Scope)^[13]。范围经济的水平主要通过厂商的生产成本来衡量,厂商同时生产两种产品的范围经济的程度(Degree of Economies of Scope, DES)可以使用计算式(1):

$$DES = \frac{C(q_1) + C(q_2) - C(q_1, q_2)}{C(q_1, q_2)} \quad (1)$$

式中: $C(q_1)$ 表示生产 q_1 的产出所耗费的成本; $C(q_2)$ 表示生产 q_2 的产出所耗费的成本; $C(q_1, q_2)$ 是生产 q_1, q_2 两种产出所耗费的联合生产成本,当两种产出的物质单位可加时,可表示为 $C(q_1 + q_2)$ 。在范围经济的情况下,联合生产成本低于各自单独生产的成本之和,此时 $DES > 0$ 。当范围不经济时, $DES < 0$ 。总之, DES 的值越大,范围经济的程度就越高。通过对范围经济程度的计算可以判断联合生产是否有益。

农户林地间种的本质为农林复合经营或多元化经营,因此可以采用范围经济理论及其拓展内容来测算间种的成本节约和利润增收效果。在实际间种过程中,部分农户不仅间种一种作物,往往进行多作物间种,且农户生产的成本也难以直接观察,需要通过一定的函数关系进行测量,假设农户间种生产的成本可表示为函数 $C=f(p, y, z, v)$,其中, C 为生产的总成本; p 为投入要素价格; y 为间种产出; z 为固定投入(土地面积); v 为随机扰动项。假设农户 i 进行多元间种有 n 种产出,则产出量为 $y_j, j=1, 2, \dots, n$,每个农户均有一个唯一产出 y_j ,且单一化经营农户的成本函数与间种农户的成本函数形式一致,此时多元化间种农户的范围经济水平 $DES_i(n)$ 则可定义为:

$$DES_i(n) = \frac{(C_i(Y_1) + \dots + C_i(Y_n)) - C_i(Y_1, \dots, Y_n)}{C_i(Y_1, \dots, Y_n)} \quad (2)$$

式中: $C_i(Y) = C_i(y_1, 0, \dots, 0, p, z/n, year)$, $C_i(Y_n) = C_i(0, 0, \dots, y_n, p, z/n, year)$, $C_i(Y_1, \dots, Y_n) = C_i(y_1, y_2, \dots, y_n, p, z, year)$ 。 $C_i(Y_n)$ 为第 i 个农户第 n 种产出的生产成本, $C_i(Y_1, \dots, Y_n)$ 为第 i 个农户多元间种的生产成本,此时,式(2) $DES_i(n)$ 的赋值意义与式(1)中 DES 的意义一致,不作展开。

2021年9月

范围经济衡量的是农户在退耕林地上同时生产多种产品形成的经济性,是一个成本节约的概念。借鉴前人^[14,15]的做法,本文在此基础上,从利润增加的角度提出农户多元间种的“范围利润”概念。范围利润(Profit of Scope, PSE)衡量的是在相同的产出和经营环境约束下,农户进行间种的净利润与对应的 n 个农户单一化生产净利润之间的比例差异。参照范围经济的计算方式,假设农户间种的净利润函数为 $\pi=f(p, y, z, v)$,间种农户的净利润函数与单一化生产的净利润函数形式一致。则此时农户间种的范围利润水平(Degree of Profit of Scope, DPS)定义为:

$$DPS_i(n) = \frac{(\pi_i(Y_1) + \dots + \pi_i(Y_n)) - \pi_i(Y_1, \dots, Y_n)}{\pi_i(Y_1, \dots, Y_n)} \quad (3)$$

式中: $\pi_i(Y_1) = \rho_i(y_1, 0, \dots, 0, p, z/n, year)$, $\pi_i(Y_n) = \pi_i(0, 0, \dots, y_n, p, z/n, year)$, $\pi_i(Y_1, \dots, Y_n) = \pi_i(y_1, y_2, \dots, y_n, p, z, year)$ 。 $\pi_i Y_n$ 为第 i 个农户第 n 种产出的生产利润, $\pi_i(Y_1, \dots, Y_n)$ 为第 i 个农户多元间种的生产利润。当 $DPS_i(n) > 0$ 时,单一农户进行多元间种的净利润大于多个农户进行单一生产的净利润总和,此时多元间种能获得范围利润,间种有益;反之,则不存在范围利润,间种无益。

2.2 放松间种约束的政策有效性分析

农户参与新一轮退耕还林从本质上看是农户与政府签订的一个具有不同目标的契约关系。由于退耕还林政策由政府主导制定,虽然政府努力完善契约条款,但是农户和政府均无法预料到未来可能发生的所有情形,因此退耕还林本质上是政府与农户签订的一个不完全契约。此外,该契约关系可能存在外部性,即可能存在某种市场失灵从而需要政府干预或进行政策调整,新一轮退耕还林政策既有可能有利于政策目标的实现,也有可能无法实现政策目标。解决上述两个政策性质的办法就是在政策实施过程中寻找该政策的有效性边界,从而找出限制该政策功能发挥的制约点并进行相应的政策调整与优化^[16]。显然新一轮退耕还林“放松间种约束”这一政策安排也面临契约不完全性和外部性两个问题,因此有必要寻找其政策安排的有效性边界,从而促进该政策的有效发挥。

从《方案》中“在不破坏植被、造成新的水土流失前提下,允许退耕农民间种豆类等矮秆作物,发

展林下经济,以耕促抚、以耕促管”一句可知,新一轮退耕还林虽然允许农户进行低矮作物间种,但并没有对农户的间种强度(间种规模)和间种模式进行限制。而从农户间种行为的本质来看,在明确了低矮作物这一政策约束后,农户间种的政策边界恰体现为农户的间种强度和间种模式。

从间种强度来看,间种强度并非越多越好。一方面过度的间种不可避免地会导致间种作物与经济林争夺水热肥等生长资源,从而不利于间种作物和经济林的生长^[5];另一方面,过度间种意味着农户将大部分的生产要素投入间种作物的生产过程中,即便农户实现了间种的成本节约和利润增收,但这样经济林的经济效益和生态效益很可能无法实现,失去了退耕还林的本质目标。但由于缺乏政策限制和相应的行为规范,农户可以自由的选择间种强度,这可能出现一个违背政策意愿的现象,即如果农户所种植的经济林并没有达到预期的增收目标,农户可能会失去继续管护的积极性,从而毫无限制地进行间种,退耕还林将名存实亡。事实上,这种行为在实际调查过程中屡有发现。显然,这时候需要对农户的间种强度进行一定的限制。

从间种模式来看,从事何种间作模式完全取决于农户的生产自由。但从退耕绩效目标来看,林业和农业等相关主管部门完全有必要对农户的间种模式进行一定的规范和引导。因为农户间种的模式有经济作物间种、粮食作物间种、经济作物+粮食作物间种等多种不同间种模式,不同间种模式所能实现的成本节约、利润增收和管护效果差异巨大。而农户的间种更多遵循自身利益最大化的目标,缺乏对政策目标的兼顾性,这可能使得农户的生产目标(成本节约、利润增收)和退耕还林的政策目标(经济林有效管护)出现相悖的情况,从而不利于退耕目标的实现和退耕成果的巩固。特别的,当农户间种强度和间种模式均不受限制时,退耕还林的政策目标能否如预期般实现犹未可知,此时,从间种强度和模式方面进一步明确间种政策约束的有效性边界更显重要性和必要性。

3 研究方法 with 数据来源

3.1 研究方法

3.1.1 范围经济和范围利润的测量方法

根据范围经济和范围利润的计算公式可知,欲

求其值需先求其成本投入(利润函数)。因此,为了验证农户的间种行为是否存在范围经济和利润增益,本文构建农户间种行为的成本参数函数 $C=f(Y, P)$, C 为间种行为的成本, Y 为间种获取的产出, P 为要素投入价格。由于在实际中部分经济林尚未实现营收,其 Y 值为0,如果直接以0值纳入计算公式将得不到有效的成本函数,因此,本文参照刘傲琼等^[15]和袁斌等^[17]的做法,通过Box-Cox因子替换对原有产出 Y 进行转换。Box-Cox转换的定义如下:

当 $\theta \neq 0$ 时, $Y_i = (Y_i - 1)/\theta$; 当 $\theta = 0$ 时, $Y_i = \ln Y_i$

式中: θ 为Box-Cox因子转换参数,当 $Y_i = 0$ 时, $Y_i = -1/\theta$,用 Y 代替 $\ln Y_i$,可得到广义超越对数成本函数:

$$\ln TC = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i Y_i + \sum_{k=1}^n \beta_k \ln P_k + \frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^n \alpha_i Y_i + \sum_{k=1}^n \beta_k \ln P_k \right)^2 \quad (4)$$

式中: TC 代表退耕农户在经济林地上进行生产投入的总成本; Y_i 代表农户 i 种植某类作物所获取的收入; P_k 代表农户在生产过程中所投入的 k 类生产要素的价格; α_0 为常数, α_i 和 β_k 为待估计系数。上述广义超越对数函数在实际运行过程中需要满足对称性与齐次性约束条件。

在实证中, θ 的取值是一个重点,可以在 $[0, 1]$ 范围内分别对每一种产出定义不同 θ ,或者采用网格搜索法进行确定从而使用一个统一的 θ 值,合理的 θ 值应当使得模型的残差平方和最小。在实践中 θ 值常位于0.10~0.15之间,参照前人的研究成果,本文

中 θ 的取值为0.15。

3.1.2 范围经济和范围利润的测量变量

根据式(1)~(4)可知,农户间种的范围经济和范围利润水平测算需要计算农户生产过程中总成本(C_m)、各类收入(Y_m)以及各类生产要素的价格(P_m)。在本文广义超越对数函数模型中,被解释变量为农户间种生产的总成本,即农户在间种过程中的成本包含生产资料成本(种苗、化肥、农膜、农药、机械灌溉等)、劳动力成本(天)和土地成本(亩),其中土地成本可视为固定成本。解释变量包括:①经济林种植收入(Y_1),主要为农户种植各类经济林所获取的收入;②粮食作物种植收入(Y_2),主要包括农户种植薯类、豆类、谷类等粮食作物的总产值;经济作物种植收入(Y_3),主要包括农户种植各类蔬菜、甘蔗和烤烟等作物的收入。③农户的劳动力价格(P_1),通过测算农户间种劳动所耗费的劳动天数(天)代替;④农户的生产资料价格(P_2),通过测算农户每千元间种产值所耗费的的生产资料成本(元/千元)代替。

根据农户间种的作物类型,退耕农户的间种模式可分为“单作物间种模式”和“双作物间种模式”(表1)。其中,单作物间种模式包含“经济林+经济作物”和“经济林+粮食作物”两种类型。根据中国农业生产过程中粮食作物和经济作物的分类,粮食作物可分为:豆类、薯类和谷类3种;经济作物主要为各类蔬菜和烤烟。双作物间种模式根据农户间种的作物类型可分为:“经济林+粮食作物”和“经济林+粮食作物+经济作物”两种类型。

表1 农户间种的投入产出情况

Table 1 Input and output of interplanting by farming households

间种模式	间种类型	间种作物	总收入/元	劳动投入/天	生产资料成本/元	土地成本/亩
单作物 间种模式	经济林+粮食作物	经济林+豆类	535.79	9.71	319.17	1.33
		经济林+薯类	729.04	8.28	373.64	2.18
		经济林+谷类	638.46	10.96	350.55	2.02
	经济林+经济作物	经济林+烤烟	3148.80	31.03	1567.19	3.56
		经济林+其他	661.76	19.74	277.09	1.07
双作物 间种模式	经济林+粮食作物	经济林+豆类+薯类	620.61	11.12	340.10	0.79
		经济林+玉米+豆类	591.91	12.50	337.72	1.11
	经济林+经济作物+粮食作物	经济林+豆(薯)类+其他	611.75	11.88	300.20	0.62

注:《新一轮退耕还林还草总体方案(2014)》规定禁止农户间种玉米、烤烟等高秆作物。但在实际调查中发现,由于管理困难和迫于生计等诸多原因,不少贫困山区退耕农户仍进行高秆作物间种。

2021年9月

3.1.3 放松间种约束的政策有效性实证方法选择

根据研究目标和相关变量选择,本文构建如下研究模型:

$$DES_{it} = \alpha + \beta \times Inter_str_{it} + c \times Inter_model_{it} + \lambda \times X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$DPS_{it} = \alpha + \beta \times Inter_str_{it} + c \times Inter_model_{it} + \lambda \times X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

$$SR_{it} = \alpha + \beta \times Inter_str_{it} + c \times Inter_model_{it} + \lambda \times X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

式中: DES 、 DPS 和 SR 分别表示范围经济、范围利润和经济林成活率; $Inter_str$ 和 $Inter_model$ 分别表示间种强度和间种模式; X 为控制变量组; α 、 β 、 c 和 λ 为待决系数, ε 为随机扰动项。由于模型(5)和(6)的随机扰动项可能存在相关关系,即可能存在不可直接估量因素同时影响农户的范围经济水平和范围利润水平,此时若采用传统 OLS 估计将得到有偏估计。因此,本文对此二模型采用似不相关回归法(SUR),并以 OLS 回归作为稳健性检验。

似不相关回归的模型设定如下,假设有 ξ 个待估计方程,每个方程共有 T 个观测值, $T > \xi$, 在第 i 个方程中,共有 K_i 个解释变量。则第 i 个方程可表述为:

$$y_i = X_i \times \beta_i + \varepsilon_i, (i = 1, 2, \dots, \xi) \quad (8)$$

将 ξ 个方程叠放在一起可得:

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_\xi \end{bmatrix}_{\xi T \times 1} = \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \dots \\ \beta_\xi \end{bmatrix}_{\sum_{i=1}^{\xi} K_i \times 1} \times \begin{bmatrix} X_1 & & & \\ & X_2 & & 0 \\ & & \dots & \\ 0 & & & X_\xi \end{bmatrix}_{\xi T \times \sum_{i=1}^{\xi} K_i} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \dots \\ \varepsilon_\xi \end{bmatrix}_{\xi T \times 1} = \beta X + \varepsilon \quad (9)$$

似不相关回归通过检验不同方程的扰动项 ε 之间的协方差矩阵 Ω 是否存在同期相关性来判断到底该使用 OLS 回归还是 SUR 回归,一般认为如果扰动项互不相关,则 Ω 是单位矩阵,那么系统估计与单一估计并无差异^[18]。此外,由于变量 SR 是一个取值范围为 $[0, 1]$ 的受限因变量,因此本文采用面板 Tobit 法进行模型验证。

3.1.4 变量选择与描述性统计

因变量。本文的因变量有 3 个,分别为退耕农户的范围经济、范围利润和经济林管护效果。其中,范围经济(DES)和范围利润(DPS)采用式(3)测

算的实际值。经济林管护效果采用经济林成活率(Survival-rate, SR)进行替代。

核心自变量。①间种强度。从理论上讲,间种面积的多寡是农户根据自身利益最大化作出的行为决策。但是从政策目标来看,间种的不同强度是否有助于巩固新一轮退耕还林的成果仍需检验。特别的,间种面积的增加是否有可能对经济林的管护效果起负向影响?随着经济林的生长,农户可用于间种的面积也随之发生变化,因此可以用农户间种的面积占退耕林地总面积来表示农户的间种强度(Interplanting Strength, IS), $0 < IS < 1$ 。该值越接近 1 表明农户的间种强度越高。②间种模式。农户具体的间种类型中包含经济林+各类粮食作物和经济作物。但是从农户主要间种的类型来看,间种豆类、薯类、谷类和经济作物占据主要数量,因此,本文从两个角度对间种模式(Interplanting Model, IM)的作用进行展开,首先是直接以是否属于单(双)作为模式作物虚拟变量来衡量农户的间种模式;其次设置一组间种作物的虚拟变量,分别为“经济林+豆类作物”“经济林+薯类作物”“经济林+谷类作物”“经济林+经济作物”4 个虚拟变量。

控制变量。参照前人^[19-21]研究成果以及上文中关于经济林管护效果的相关变量选择,本文选取劳动投入、资本投入、户主年龄、户主受教育水平、林地破碎化、非农收入比、劳动力数量、交通便利性等变量作为控制变量,同时加入年份和地区(以市为地区分类)的虚拟变量,以控制在不同年份和地区的作用差异。变量定义与描述性统计见表 2。

3.2 数据来源

上述变量的数据均采用农户问卷调查的方式获取。自 2014 年新一轮退耕还林启动以来,中国政府累计给贵州省下达计划任务 1695 万亩,累计投资达 264 亿元(人民币),计划任务占全国总量的 22.8%,居中国首位(数据来源: <http://lyj.guizhou.gov.cn/>)。由于贵州省在执行新一轮退耕还林时优先选择位于集中连片贫困山区——乌蒙山区进行退耕工作安排,因此课题调查主要在乌蒙山区的毕节市、安顺市和黔西南州进行。该区域内村庄普遍生态环境脆弱,人均耕地少,适农适牧土地产出低,人

表2 变量定义与描述性统计

Table 2 Variable definition and descriptive statistics

变量	变量定义和计算	平均数	标准差
间种强度	间种面积/退耕面积,单位:%	61.3	68.6
间种模式	单作物模式=1,双作物模式=0	0.868	0.453
经济林+豆类作物	是否属于该间种类型? 是=1;否=0	0.238	0.307
经济林+薯类作物	是否属于该间种类型? 是=1;否=0	0.317	0.331
经济林+谷类作物	是否属于该间种类型? 是=1;否=0	0.164	0.210
经济林+经济作物	是否属于该间种类型? 是=1;否=0	0.085	0.124
劳动投入	退耕地劳动投入量,单位:天	13.7	22.48
资本投入	退耕地资本投入量,单位:元	367.02	511.87
户主年龄	户主实际年龄,单位:岁	53.49	44.02
户主受教育水平	户主受教育年限,单位:年	6.89	6.15
林地破碎化程度	林地地块数量,单位:块	4.52	3.53
非农收入比例	家庭非农收入占比,单位:%	43.00	55.00
家庭退耕面积	实际退耕面积,单位:亩	3.19	3.90
家庭劳动力数量	家庭劳动力数量,单位:个	2.94	1.28
交通便利性	林地离马路距离,单位:km	1.75	0.72

口资源环境矛盾突出,贫困程度深。此外由于贵州省不少退耕农户采取林粮间作的方式参与到退耕过程中,综上,以贵州省作为研究区域具有一定的代表性和典型性。研究组于2018年9月—11月对贵州省首批次参与新一轮退耕还林面积最多的毕节市、安顺市和黔西南州进行入户问卷调查。调查采用多阶段典型抽样^①,首先在毕节市、安顺市和黔西南州分别抽取4~5个县(区)作为一级抽样单位,之后从每个县随机抽取2个乡镇作为二级抽样单元,再从每个乡镇随机抽取2个行政村作为三级抽样单元,最后从每个行政村随机抽取20~30个退耕户作为调查样本,最终发放问卷650份,剔除无效问卷27份,实收有效问卷623份。通过数据筛选,将没有选择间种的农户数据剔除,保留有间种行为的农户数据,共获得有效农户样本数量281户^②。

4 结果与分析

4.1 范围经济和范围利润的成本函数参数估计

本文借助stata13.0对经过Box-Cox转换过的模型进行参数估计,结果表明20个参数中有11个参

数通过显著性检验(表3)。经验研究指出^[17],只要广义超对数成本函数的参数有50%能通过 t 检验即可认为成本函数模型是可接受的,由此可说明该模型的估计结果可信。此外,该模型的拟合优度值为0.619且在1%的水平上显著,模型的总体可信度和拟合度都较好。根据模型的参数估计结果,将其值代入式(2)和(3)可得历年农户间种的范围经济和范围利润值。

4.2 农户“间种”的范围经济水平分析

表4为不同间种模式下农户的范围经济水平及其在退耕后4年里的变化水平。总体来看,农户间种的范围经济呈现以下几个特点:首先,在不同年份下各种间种模式下农户都能够通过间种实现范围经济,即实现生产成本节约。其中,“经济林+豆类+薯类”的范围经济水平最高,平均值为0.835;“经济林+豆类”和“经济林+烤烟”的范围经济水平最低,平均值分别为0.205和0.142,这种巨大差异跟不同间种作物的产量有较大关系。同等种植面积下薯类作物的单产相对较高,成本相对较低,在间种

①新一轮退耕还林于2014年开始实施,不同地区参与退耕的时间相差较大。因此本文采取典型抽样法,即选择2014年首批参与新一轮退耕还林的市(州)进行一级样本抽样,并在此基础上继续以此要求为要求进行二级样本抽样和三级样本抽样。这种抽样方式使得本文能够获取2014—2018年期间退耕农户的经济林管护的相关数据,在时间维度上实现对退耕补贴激励作用的相对完整性研究。

②农户筛选的基本原则为:只要农户在退耕期内有间种行为即纳入间种户。在数据整理时发现,农户的间种选择往往具有固定性,只有少数农户在不同时期选择间种不同的农作物,这为本文的间种模式分类提供了便利。

2021年9月

表3 Box-Cox转换下的模型参数估计结果($\theta=0.15$)Table 3 Estimation results of model parameters under Box-Cox transformation ($\theta=0.15$)

变量	估计值	t 检验	变量	估计值	t 检验
Y_1	0.00026	4.1324***	Y_1Y_1	0.00148	-2.2165**
Y_2	-0.00045	-2.5274**	Y_1Y_2	-0.00092	0.9065
Y_3	-0.00632	-1.0293	Y_1Y_3	-0.00206	6.1477***
P_1	0.00019	3.3761***	Y_2Y_2	0.01137	-1.0003
P_2	0.00161	0.5510	Y_2Y_3	0.00633	3.628***
Y_1P_1	0.01028	2.3213**	Y_3Y_3	-0.00119	-6.8533***
Y_1P_2	0.02274	5.1964***	P_1P_1	-0.04612	-0.4417
Y_2P_1	-0.00995	-0.3747	P_1P_2	0.02506	4.1813***
Y_2P_2	-0.01748	-4.8742***	P_2P_2	-0.01621	-0.7761
Y_3P_1	-0.00842	-0.7329	Prob>F	0.000	
Y_3P_2	0.02655	0.8223	R-squared	0.619	

注:***、**分别表示在1%、5%的水平上显著。

表4 农户间种的范围经济及变化水平

Table 4 Economies of scope and level of change of interplanting of farming households

间种模式	间种类型	间种作物	范围经济					
			<i>n</i>	2015	2016	2017	2018	平均值
单作物 间种模式	经济林+粮食作物	经济林+豆类	67	0.099	0.228	0.230	0.263	0.205
		经济林+薯类	89	0.532	0.484	0.479	0.338	0.458
		经济林+谷类	46	0.470	0.509	0.574	0.515	0.517
	经济林+经济作物	经济林+烤烟	19	0.432	0.311	0.299	0.281	0.331
		经济林+其他	23	0.623	0.732	0.654	0.505	0.628
双作物 间种模式	经济林+粮食作物	经济林+豆类+薯类	17	1.007	0.802	0.773	0.761	0.835
		经济林+玉米+豆类	9	0.716	0.626	0.704	0.615	0.665
	经济林+经济作物+粮食作物	经济林+豆类+其他	11	0.064	0.053	0.050	0.401	0.142

注:调研中农户间种常见的豆类作物有红豆、大豆、豌豆(个别);薯类作物有马铃薯、红薯(个别)、魔芋(个别);谷类作物有玉米、薏仁米(个别);经济作物有白菜、萝卜、辣椒、花生、生姜。其他作物主要为甘蔗和各类中药材。各类间种作物中马铃薯、玉米、红豆和大豆最广泛。

行为下,通过经济林实现生产成本共享,更凸显其成本节约性。豆类作物的亩产最少,由于亩均生产成本与其他作物相差不大,因此范围经济水平最低。其次,大部分模式下,农户间种的范围经济水平呈现逐渐下降的变化特点,这可能跟退耕林地上经济林逐年生长所占用生产空间逐步提高有关。随着经济林逐步成林,可进行间种的作物面积随之减少,因此农户的范围经济水平也逐年下降。虽然对农户生产成本节约而言这是以一个消极信号,但是对经济林管护和新一轮退耕还林的成果巩固而言,这是一个积极的信号。这说明在间种行为下,经济林确实得到了有效管护,才能有效挤压其他农业作物争夺生长空间。第三,从农户间种的具体模

式来看,“单作物间种模式”的范围经济水平要略低于“双作物间种模式”。说明间种作物类型越多越有助于提高范围经济。但是从间种户数来看,双作物间种模式的农户数量并不多,这可能跟农户的种植习惯有关。调查中发现,农户间种的作物往往为其退耕前的主要种植作物,因此在退耕后间种仍沿袭这一作物类型,很少增加新的种植作物。

4.3 间种的范围利润水平分析

表5为不同间种模式下农户的范围利润水平及其在退耕后4年里的变化水平。总体来看,农户间种的范围利润呈现以下几个特点:首先,农户间种的范围利润水平呈现逐年下降的趋势。这个特点与范围经济逐年下降的趋势一致,一个可能性解释

表5 农户间种的范围利润及变化水平

Table 5 Profit of scale and level of change of interplanting of farming households

间种模式	间种类型	间种作物	范围利润					
			<i>n</i>	2015	2016	2017	2018	平均值
单作物 间种模式	经济林+粮食作物	经济林+豆类	67	-0.267	-0.385	-0.465	-1.113	-0.457
		经济林+薯类	89	0.307	0.243	0.125	0.061	0.184
		经济林+谷类	46	0.200	0.212	0.136	0.094	0.160
	经济林+经济作物	经济林+烤烟	19	1.218	1.005	0.879	0.531	0.908
		经济林+其他	23	0.416	0.307	0.279	0.223	0.306
双作物 间种模式	经济林+粮食作物	经济林+豆类+薯类	17	0.481	0.399	0.222	0.160	0.315
		经济林+玉米+豆类	9	0.221	0.108	0.004	-0.035	0.074
	经济林+经济作物+粮食作物	经济林+豆类+其他	11	-0.111	-0.120	-0.123	-0.137	-0.122

也是经济林的生长逐渐挤压了间种农作物的生长空间,使得间种的利润水平不断下降。其次,从间种模式来看,单作物间种模式的平均范围利润水平要高于双作物间种模式。这可能是因为间种多种作物导致规模效益作用减少,也有可能是间种作物中部分品种的产量或单价水平较低,拉低了总体利润水平,如间种豆类作物。第三,从间种类型来看,“经济林+经济作物”的范围利润要高于“经济林+粮食作物”的范围利润。具体来看,“经济林+豆类作物”的范围利润值最低,平均为-0.457,“经济林+烤烟”的范围利润值最高,平均为0.908。这种巨大的差异可能与豆类作物的产量较低,而烤烟作物的单价水平较高有关。烤烟虽然单价较高,但属于计划生产的限制性经济作物,农户无种植自由,因此该模式无法进行有效推广。

4.4 间种强度、间种模式与范围经济(利润)

表6报告了对式(5)、式(6)和式(7)的估计结果。其中,列(1)–(3)为因变量为范围经济的模型估计结果,列(1)不放入核心变量的二次项及交叉项。列(4)–(6)为因变量为范围利润的模型估计结果,列(4)不放入核心变量的二次项及交叉项,并分别以OLS回归结果作为稳健性检验。其中,表6的最后一行汇报了两个方程扰动项之间“无同期相关”的检验结果,结果表明该检验的 P 值均在1%的显著性水平拒绝各方程的扰动项相关的假设,证明采用SUR回归进行系统估计可以提高估计的效率。下面以SUR回归的估计结果进行模型结果分析。

从关键变量间种强度的参数估计结果来看,农户的间种强度与范围经济、范围利润具有显著的正向影响(表6列(1)、(4)),表明农户间种强度越大,范围经济和范围利润水平越高。这个结果与上文理论分析的逻辑一致,即通过间种可有效实现林地各类作用之间的生长要素共享,共同促进经济林与间种作物的生长,从而实现成本节约与利润增收。但是,间种强度的积极作用并非毫无限制,间种强度的二次项回归结果表明(表6列(2)、(5)),间种强度与农户的范围经济林和范围利润存在“倒U型”影响关系。随着间种强度的不断增加,农户间种的范围经济和范围利润水平都呈现先增后减的变化趋势。这一估计结果表明,间种在一定范围内可取,但是不可大规模大面积间种,否则将使得原本作为“副作物”的农作物变为“主作物”,从而失去退耕还林的本质。

从关键变量间种模式的参数估计结果来看,农户的间种模式与范围经济、范围利润也具有显著的正向影响(表6列(1)(4)),表明农户“单作物间种模式”的间种效果确实优于“双作物间种模式”。这与上文中关于范围经济和范围利润值的测算估计结果基本一致。说明多作物间种确实可能导致种植的规模效应下降,同时,多样化种植也可能因为不同作物之间不同的生长习性和产量水平导致成本不节约,利润不经济。两个核心变量的交叉项估计结果表明,“间种强度 \times 单作物模式”与范围经济和范围利润具有显著正向影响,但是“间种强度 \times 双作物模式”与范围经济和范围利润不具有显著影响。

2021年9月

表6 间种强度、模式与范围经济(利润)

Table 6 Interplanting intensity, pattern, and economies (profit) of scope

变量	因变量:范围经济			因变量:范围利润		
	SUR(1)	SUR(2)	OLS(3)	SUR(4)	SUR(5)	OLS(6)
核心自变量						
间种强度	0.104*(1.64)	0.112*(1.76)	0.117(1.05)	0.037*(1.90)	0.030*(1.87)	0.046**(2.33)
间种模式	0.040*** (12.45)	0.036*** (12.45)	0.042** (2.89)	0.100*** (9.04)	0.097*** (9.04)	0.105*** (4.90)
间种强度二次项	-	-0.071*** (4.25)	-0.079*** (3.25)	-	-0.066*** (7.45)	-0.732*** (3.98)
间种强度×间种模式	-	0.017** (2.37)	0.022** (2.14)	-	0.309*** (8.74)	0.314*** (5.71)
控制变量						
劳动投入	0.041(1.14)	0.034(0.79)	0.039** (1.02)	0.055(0.60)	0.053(0.56)	0.061(0.41)
资本投入	0.100** (2.45)	0.104** (2.52)	0.115** (2.27)	0.118*** (6.15)	0.117*** (6.05)	0.230*** (11.02)
户主年龄	0.202(0.95)	0.201(0.88)	0.234(1.16)	0.225(1.11)	0.217(1.00)	0.225(0.98)
户主受教育水平	0.121(1.08)	0.114(1.04)	0.505(1.31)	0.124(1.16)	0.123(1.09)	0.161(0.82)
林地破碎化程度	-0.004** (2.71)	-0.004** (2.77)	-0.011** (2.69)	-0.005** (2.44)	-0.003** (2.42)	-0.011* (1.45)
家庭退耕面积	-	-	-	-0.015*** (6.33)	-0.014*** (6.71)	-0.020*** (9.40)
家庭劳动力数量	0.012* (1.69)	0.039** (1.77)	0.030** (2.25)	-	-	-
非农收入比例	0.026(0.019)	0.025(0.021)	0.023** (0.009)	0.028(0.019)	0.025(0.022)	0.026(0.020)
交通便利	-0.217** (2.24)	-0.321** (2.09)	-0.235*** (3.42)	-0.109*** (4.28)	-0.116*** (4.14)	-0.107*** (5.03)
年份	✓	✓	✓	✓	✓	✓
地区	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>n</i>	1405	1405	1405	1405	1405	1405
<i>R</i> ²	0.478	0.533	0.451	0.503	0.522	0.430
Breusch-Pagan test	0.000***	0.000***		0.001***	0.001***	

注: *、**和***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著; SUR法括号内为估计系数的 z 值, OLS法括号内为估计系数的 t 值。

这表明,对单作物间种模式的农户而言,其间种强度越大,范围经济和范围利润水平越高;但是双作物间种模式的农户其生产结果不具有相同特点。

其余控制变量的估计结果表明,农户的范围经济和范围利润水平还受到资本投入、林地破碎化水平、家庭退耕面积、家庭劳动力数量和交通便利性等因素的影响。模型的稳健性检验结果表明(表6列(3)、(6)),除了个别变量的显著性有略微差异,OLS回归的结果与SUR的回归结果在显著性水平方面基本一致,但具体系数略有差异。这说明SUR法回归的估计结果具有较好的稳定性,模型估计结果较为可信。

4.5 间种强度、间种模式与管护效果

表7报告了对式(8)的估计结果。其中,列(1)–(3)为面板FE-Tobit法的模型估计结果,并在模型中逐步加入间种强度的二次项、间种强度和间种模式的交叉项以及不同间种类型的虚拟变量,以验证不

同间种强度和模式的具体作用;列(4)为采用FE-OLS法的模型估计结果,作为稳健性检验。从模型拟合效果检验来看,各模型总体拟合效果较好,可以进行分析。为便于从整体上对变量进行解释,下文的内容分析都是基于列(3)的估计结果,列(1)–(2)的估计结果仅作为参照之用。

从核心变量的估计结果来看,间种强度每增加1.0%,经济林的成活率会增加3.0%,这可能跟间种强度越大,农户在经济林地上投入的生产要素也越多有关,但是间种模式对经济林成活率无显著影响。间种强度的增加意味着林地生产要素投入量的增加,因此有助于经济林成活率的提高。间种模式对成活率无显著影响,不管是“单作物间种”还是“双作物间种”都对成活率无显著差异,这可能是由于两种间种模式都需要进行相应的生产投入,因此在成活率方面无显著差异。间种强度的二次项估计结果表明,随着间种强度的增加,经济林的成活

表7 间种强度、模式与经济林管护效果

Table 7 Interplanting intensity, pattern, and economic forest management effect

变量	因变量			
	FE-Tobit(1)	FE-Tobit(2)	FE-Tobit(3)	FE-OLS(4)
核心自变量				
间种强度	0.036**(0.013)	0.034*(0.018)	0.030(0.021)	0.040(0.027)
间种模式	0.060*(0.032)	0.062(0.048)	0.072(0.49)	0.112**(0.043)
间种强度二次项	—	-0.037*** (0.012)	-0.029** (0.009)	-0.038** (0.014)
间种强度×间种模式	—	0.047*(0.025)	0.042(0.029)	0.052(0.038)
经济林+豆类	—	—	0.019*(0.010)	0.031(0.023)
经济林+薯类	—	—	0.036** (0.013)	0.043* (0.023)
经济林+谷类	—	—	0.022** (0.008)	0.029* (0.015)
经济林+经济作物	—	—	-0.011* (0.006)	-0.015*** (0.004)
控制变量				
劳动投入	0.101** (0.038)	0.094** (0.035)	0.087* (0.033)	0.105*** (0.036)
资本投入	0.064*** (0.022)	0.061** (0.023)	0.060** (0.023)	0.073*** (0.024)
户主年龄	-0.006 (0.004)	-0.011 (0.008)	-0.009 (0.006)	-0.016 (0.011)
户主受教育水平	-0.014 (0.010)	-0.011 (0.009)	-0.013 (0.008)	-0.021* (0.011)
林地破碎化程度	-0.033** (0.013)	-0.030*** (0.010)	-0.022** (0.007)	-0.039*** (0.013)
家庭退耕面积	0.026 (0.019)	0.025 (0.021)	0.023** (0.009)	0.028 (0.019)
家庭劳动力数量	0.106** (0.038)	0.098** (0.035)	0.090** (0.035)	0.112*** (0.037)
非农收入比例	0.087* (0.041)	0.080* (0.044)	0.081** (0.033)	0.092** (0.038)
交通便利性	-0.025* (0.012)	-0.027* (0.015)	-0.022** (0.008)	-0.027** (0.010)
退耕树种	0.130*** (0.038)	0.114*** (0.040)	0.112** (0.041)	0.204*** (0.063)
年份	控制	控制	控制	控制
地区	控制	控制	控制	控制
<i>n</i>	1405	1405	1405	1405
<i>R</i> ²	0.611	0.567	0.551	0.604

注:在间种类型的分类中,以经济林+其他作物为参照组。*、**和***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著;括号内为估计系数的标准误。

率将逐步下降(估计系数为-0.029)。这表明,过度的间种行为不可取,盲目的扩大间种面积容易引起经济林与农作物争夺生长资源,导致经济林成活率的下降。间种强度和间种模式交叉项的系数为正,但并不显著,这进一步说明了单作物间种模式与双作物间种模式对成活率无显著影响。

不同间种类型的虚拟变量结果表明,不同间种类型对经济林成活率具有较大影响。具体来看,“经济林+豆类作物”“经济林+薯类作物”和“经济林+谷类作物”的估计系数都显著为正,但是“经济林+经济作物”的估计系数显著为负。这说明,相比间种粮食作物,种植经济作物更不利于经济林的管护。出现这一现象的可能性解释为经济作物的经

济价值更高,农户可能为了扩大可间种面积,人为破坏经济林的生长环境^[22]。另外也可能因为农户间种的主要经济作物为烤烟和各类蔬菜,这些经济作物所需的土肥较多,过多的施肥行为可能影响了正处于成长期的经济林幼苗,导致经济林成活率下降。

从其他控制变量估计结果来看,影响经济林成活率的影响因素还有劳动投入、资本投入、林地破碎化水平、交通便利性、非农收入比例、劳动力数量等因素。另外,稳健性检验表明,FE-OLS法的估计结果与FE-Tobit法的估计结果除了在系数上略有差异,各变量的显著性无明显差别,说明本文的方法估计有效,模型估计结果可信。

5 结论与启示

5.1 结论

利用贵州省新一轮退耕还林农户的调查数据,基于范围经济理论,从成本节约、利润增收和管护效果变化3个角度构建了“放松间种政策约束”合理性与有效性评估的分析框架,通过测算与实证,得出如下结论:

(1)新一轮退耕还林“放松间种约束”具有政策合理性。放松间种约束不仅实现了政策制定的初衷,即促进经济林管护和帮助退耕农户增收,还在生产层面上有助于农户在退耕林地上实现生产过程的成本节约(范围经济)。主要表现为农户通过间种的方式降低了生产过程中经济林和农作物共享的水肥组合投入量,避免了单一种养模式中的重复投入。这种政策设计和实际实施的结果不仅有利于退耕还林成果的实现和巩固,对贫困山区而言,也有利于脱贫目标的实现和脱贫成果的巩固。

(2)从间种行为分类来看,双作物间种(“经济林+豆类+薯类”)的范围经济水平最高,经济作物间种(经济林+烤烟)的范围利润水平最高。双作物间种实现了至少3种作物之间的生产要素共享,因此有利于范围经济的实现和提高,但是间种经济价值不高的农作物并不利于同时实现范围利润。从时间趋势来看,农户间种带来的积极效益会随着经济林的逐渐成长而消失,这不仅符合经济林的生产周期特性,也符合新一轮退耕还林放松间种的政策目标。

(3)间种带来的范围经济和范围利润水平会随着间种强度的增加而呈现先增后减的变化趋势。说明从经济效益角度来看,间种无法实现“越多越好”的农户的生产目标偏好,这过程涉及到部分生产要素(如水肥)的能效存在边际效用递减的原因,也跟过度的间种不利于经济林的生长有关。因为间种强度的不断增加将不利于经济林成活率的稳定,农户的间种强度与经济林成活率的关系之间也存在“倒U型”的关系。

5.2 启示

上述结论揭示了新一轮退耕还林“放松间种约束”的政策合理性和有效性边界。基于上述发现,可得如下启示:

(1)在贵州乌蒙山区,可以进一步放松“禁止间种玉米和烟叶等高秆作物”的政策约束。因为禁止的初衷在于防止高秆作物影响经济林的采光和争夺水肥,不利于经济林的成长,但是从实际调查和实证结果来看,农户间种玉米等高秆作物并不对经济林的管护产生负面影响,反而有助于经济林实现挂果营收前农户的粮食增产,缓解部分农户由于退耕造成的粮食减产压力。

(2)虽然间种有助于避免农户的农作物产量因参与退耕而遭受减产冲击,但仍需要对农户的间种模式进行相应规范和指导。由于不同间种模式产生的经济效益和管护结果差异比较大,因此主管部门应会同农业主管部门对农户间种模式进行技术总结,引导和鼓励农户采取最具效率且因地制宜的间种模式,避免农户盲目间种,降低间种的生产效率。

(3)在退耕林地的管护和监管过程中,应当对农户的间种强度进行一定的限制,避免过度间种,从而降低经济林的成活率和生态效益。同时,可以适当扩大乌蒙山区的退耕范围,一方面可促进当地生态环境保护,另一方面也可以“倒逼”农户进行林农复合生产,提高经济效益,有利于乌蒙山区扶贫和巩固脱贫工作的持续开展。

参考文献(References):

- [1] 谢晨,张坤,王佳男,等.退耕还林动态减贫:收入贫困和多维贫困的共同分析[J].中国农村经济,2021,(5):18-37. [Xie C, Zhang K, Wang J N, et al. Dynamic poverty reduction by converting cropland to forest programs: A joint analysis of income poverty and multidimensional poverty[J]. China's Rural Economy, 2021, (5): 18-37.]
- [2] 高清,靳乐山.新一轮退耕还林对农户收入影响的机理研究:基于赣南、鄂北农户调查的实证分析[J].中国土地科学,2021,35(5):57-66. [Gao Q, Jing L S. Research on the impact mechanism of the new round of sloping land conversion program on rural household income: Based on rural household surveys in South Jiangxi and North Hubei provinces[J]. China Land Science, 2021, 35(5): 57-66.]
- [3] 韩洪云,喻永红.退耕还林的土地生产力改善效果:重庆万州的实证解释[J].资源科学,2014,36(2):389-396. [Han H Y, Yu Y H. Has grain for green improved land productivity? A study of Wanzhou District, Chongqing[J]. Resources Science, 2014, 36(2):

- 389-396.]
- [4] 田晓宇, 徐霞, 江红蕾, 等. 退耕还林(草)政策下土地利用结构优化研究: 以内蒙古太仆寺旗为例[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 28(S2): 25-30. [Tian X Y, Xu X, Jiang H L, et al. Optimization of land use structure under grain for green project: A case study in Taibus banner in inner Mongolia[J]. China's Population, Resources and Environment, 2018, 28(S2): 25-30.]
- [5] 郭怀林, 李鸿杰, 罗广元, 等. 西北半干旱区经济林复合生态农业模式研究与实践[J]. 经济林研究, 2017, 35(1): 108-112. [Guo H L, Li H J, Luo G Y, et al. Research and practice of compound ecological agriculture model of non-wood forest at northwest semi-arid mountains areas[J]. Economic Forest Research, 2017, 35(1): 108-112.]
- [6] 汤跃跃, 陈文杰, 韦清源, 等. 不同行比配置和玉米株型对玉米大豆间种产量及效益影响[J]. 大豆科学, 2019, 38(5): 726-732. [Tang F Y, Chen W J, Wei Q Y, et al. Effects of row ratio and maize plant type on yield and benefit of maize soybean intercropping[J]. Soybean Science, 2019, 38(5): 726-732.]
- [7] 张聪颖, 畅倩, 霍学喜. 适度规模经营能够降低农产品生产成本吗: 基于陕西 661 个苹果户的实证检验[J]. 农业技术经济, 2018, (10): 26-35. [Zhang C Y, Chang Q, Huo X X. Can the moderate-scale management really reduce the production costs of agricultural products: An empirical analysis based on 661 Shaanxi apple farmers[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2018, (10): 26-35.]
- [8] 黄杰龙, 邓桢柱, 王立群. 新一轮退耕还林对贫困山区农地生产力的影响研究[J]. 林业经济问题, 2021, 41(4): 378-386. [Huang J L, Deng Z Z, Wang L Q. Study on the impact of a new-stage grain for green project on cultivated land productivity in poverty-stricken mountainous areas[J]. Issues of Forestry Economics, 2021, 41(4): 378-386.]
- [9] 李建钦. 云南藏区农林牧复合生计系统与生态安全的内在逻辑[J]. 云南社会科学, 2020, (2): 141-148. [Li J Q. The inherent logic of the compound livelihood system of agriculture, forestry and animal husbandry and ecological security in Yunnan Tibetan areas[J]. Social Sciences in Yunnan, 2020, (2): 141-148.]
- [10] 龚成宇, 石淼, 龚荣高. 间种不同绿肥对大渡河干暖河谷黄果柑产量及果实品质的影响[J]. 应用与环境生物学报, 2021, 27(2): 289-293. [Gong C Y, Shi M, Gong R G, et al. Effects of interplanting different green manures on Huangguo fruit yield and quality in the dry-warm valley of the Dadu River[J]. Chinese Journal of Applied and Environmental Biology, 2021, 27(2): 289-293.]
- [11] 陈隆升, 袁冬菊, 王瑞, 等. 不同间种模式对油茶幼林产量及病虫害的影响[J]. 西南林业大学学报(自然科学), 2021, 41(3): 152-156. [Chen L S, Yuan D J, Wang R, et al. Effects of different interplanting patterns on yield and occurrence of diseases and insect pests in young camellia oleifera[J]. Journal of Southwest Forestry University (Natural Science), 2021, 41(3): 152-156.]
- [12] 杨灿, 李建军, 黄静, 等. 洞庭湖洲滩人工林农林复合经营模式与综合效益研究[J]. 中南林业科技大学学报, 2017, 37(5): 106-112. [Yang C, Li J J, Huang J, et al. Research of agroforestry compound management model and general benefits on Dongting Lake marshland plantation[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology, 2017, 37(5): 106-112.]
- [13] 罗伯特·S·平狄克, 丹尼尔·L·鲁宾费尔德. 微观经济学 7 版[M]. 高远, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2009. [Pindick R S, Rubinfeld D L. Microeconomics 7th ed.[M]. Gao Y, Trans. Beijing: China Renmin University Press, 2009.]
- [14] 李锐杰. 西部地区农民专业合作社规模经济与范围经济实证分析: 基于新疆合作社调研数据[J]. 广东农业科学, 2014, 41(24): 225-229. [Li R J. Empirical analysis on economies of scale and scope for farmers' professional cooperatives in western region: Based on the data of Xinjiang[J]. Guangdong Agricultural Sciences, 2014, 41(24): 225-229.]
- [15] 刘傲琼, 刘新宇. 多元化经营企业的范围经济与利润增益研究[J]. 管理学刊, 2018, 31(2): 12-23. [Liu A Q, Liu X Y. A study of the scope economy and profit gain of diversification corporations[J]. Journal of Management, 2018, 31(2): 12-23.]
- [16] 杨瑞龙, 侯方宇. 产业政策的有效性边界: 基于不完全契约的视角[J]. 管理世界, 2019, 35(10): 82-94. [Yang R L, Hou F Y. The efficient boundary of industrial policy: An incomplete contract perspective[J]. Management World, 2019, 35(10): 82-94.]
- [17] 袁斌, 谭涛, 陈超. 多元化经营与家庭农场生产绩效: 基于南京市的实证研究[J]. 农林经济管理学报, 2016, 15(1): 13-20. [Yuan B, Tan T, Chen C. Diversification and family farms' production performance: A study based on research in Nanjing[J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management, 2016, 15(1): 13-20.]
- [18] 张朝辉. 非农就业对农户退耕还林成果保持意愿的影响: 基于 1132 个退耕农户的调查[J]. 中国土地科学, 2020, 34(11): 67-75. [Zhang C H. Assessing the impact of off-farm employment on farmers' maintenance willingness of sloping land conversion program: Evidence from 1132 participant farmers[J]. China Land Science, 2020, 34(11): 67-75.]
- [19] 史恒通, 赵伊凡, 吴海霞. 社会资本对多维贫困的影响研究: 来自陕西省延安市 513 个退耕农户的微观调查数据[J]. 农业技术经济, 2019, (1): 86-99. [Shi H T, Zhao Y F, Wu H X. Research on the influence of social capital on multidimensional poverty: Evidence from 513 farmer households in Yan'an City[J]. Journal of Agrotechnical Economics, 2019, (1): 86-99.]
- [20] Yin R S, Liu H, Liu C, et al. Households' decisions to participate in China's sloping land conversion program and reallocate their labour times: Is there endogeneity bias?[J]. Ecological Economics, 2018, 145: 380-390.
- [21] 陈强. 高级计量经济学及 Stata 应用 2 版[M]. 高等教育出版社,

2013. [Chen Q. Advanced Econometrics and Stata Application. 2nd ed.[M]. Beijing: Higher Education Press, 2013.]
- [22] 黄杰龙, 王旭, 王立群. 政策落实、农户参与和脱贫增收的山区治贫有效性研究[J]. 公共管理学报, 2019, 16(3): 50–61. [Huang

- J L, Wang X, Wang L Q. Validation studies on policy implementation, farmer participation and poverty alleviation of poverty governance in mountain areas[J]. Journal of Public Management, 2019, 16(3): 50–61.]

Policy feasibility and effectiveness test of relaxing constraints of interplanting in returning farmland: Based on a survey of farmers in Guizhou Province

HUANG Jielong^{1,2}, WANG Liquan¹

(1. School of Economics and Management, Beijing Forestry University, Beijing 100089, China;

2. School of Internet Economics and Business, Fujian University of Technology, Fuzhou 350011, China)

Abstract: To explore the feasibility and effectiveness of the policy of relaxing constraints of interplanting in the new round of returning farmland to forests (NRRFF) in Guizhou province, and to provide a reference for consolidating the results of the NRRFF and improving the NRRFF policy, the economies of scope and profit of scope of interplanting of farming households were measured using the economies of scope model. The effects of interplanting on farmers' economies of scope, profit of scope, and economic forest management and protection were analyzed by using quasi-irrelevant regression and panel Tobit model. The research found that: Interplanting can bring economies of scope and profit of scope to returning farmland households, of which “economic forest + food crops” has the highest degree of economies of scope, and “economic forest + cash crops” has the highest degree of profit of scope. From the perspective of the interplanting models, the degree of economies of scope brought by single-crop intercropping is slightly lower than dual-crop intercropping, but interplanting of economic crops can bring greater degree of profit of scope. There is an inverted U-shaped relationship between the intensity of interplanting, economies of scope, and profit of scope, and there exists a threshold value for interplanting intensity considering the economies of scope and profit of scope. Cross-effects indicate that interplanting intensity will affect the degrees of economies of scope and profit of scope of farmers through the survival rate of interplanted trees of economic forests. Compared to food crops, interplanting economic crops is not as beneficial to the management of economic forests.

Key words: new round of returning farmland to forests; constraints of interplanting; economies of scope; profit of scope; feasibility and effectiveness; seemingly unrelated regression